

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

20 JAN 2005

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
19. Februar 2004 (19.02.2004)

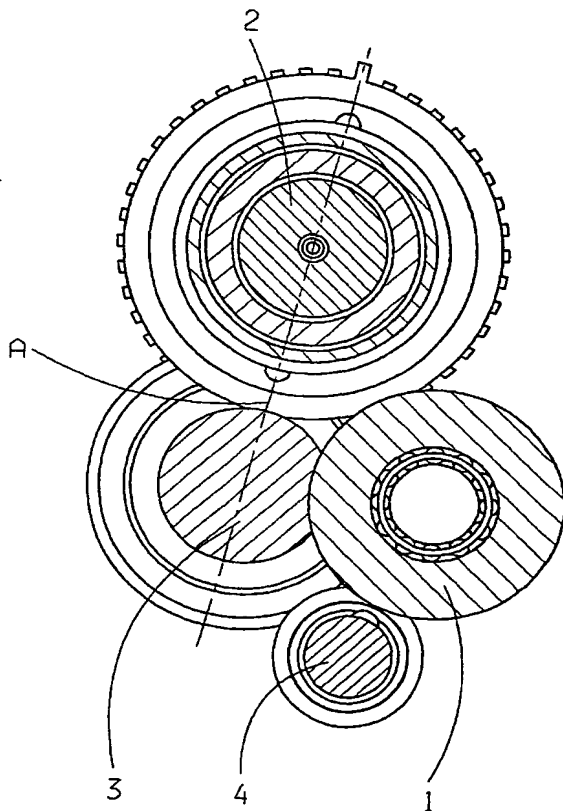
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/015303 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16H 3/091** (72) Erfinder; und  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008274 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FÜHRER, Ger-**  
(22) Internationales Anmeldedatum: 26. Juli 2003 (26.07.2003) **hard** [DE/DE]; Porscheweg 5, 88048 Friedrichshafen  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (DE). **LANZ, Hermann** [DE/DE]; Kirchstrasse 10,  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch 88699 Frickingen (DE). **HÖRING, Gerhard** [DE/DE];  
(30) Angaben zur Priorität: 102 35 535.5 3. August 2002 (03.08.2002) DE Dr.-Fritz-Zimmermann-Str. 17, 88709 Hagnau (DE).  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSAFEN AG** [DE/DE]; 88038 **STAUBER, Roland** [DE/DE]; Schmalholzstrasse 3/3,  
Friedrichshafen (DE). 88048 Friedrichshafen (DE).  
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSAFEN AG**; 88038 Friedrichshafen (DE).  
(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.  
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTERMEDIATE GEAR SYSTEM FOR THE REVERSE GEAR OF A GEARBOX WITH POWER TAKE-OFF

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG DES ZWISCHENRADS FÜR DEN RÜCKWÄRTSGANG FÜR EIN GETRIEBE MIT NE-  
BENABTRIEBSBETRIEB

(57) Abstract: The invention relates to an intermediate gear system for reverse gear (1) in a gearbox comprising a drive shaft and an output shaft (2) positioned coaxially to the latter and comprising at least one intermediate shaft (4) that is parallel to the drive shaft and output shaft (2) for a power take-off. Said intermediate gear for reverse gear (1) is driven by a shaft (3) and drives the output shaft (2). According to the invention, the intermediate gear for reverse gear (1) is situated above an imaginary plane (A) extending through the axes of the driving shaft (3) and the output shaft (2), whereby the driving shaft (3) lies on the right of the output shaft (2) when the plane (A) is aligned horizontally.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Anordnung des Zwischenrads für den Rückwärtsgang (1) bei einem Getriebe mit einer Antriebswelle und einer dazu koaxialen Abtriebswelle (2) und mit mindestens einer zusätzlichen parallel zur Antriebs- und Abtriebswelle (2) angeordneten Zwischenwelle (4) für einen Nebenabtrieb, wobei das Zwischenrad für den Rückwärtsgang (1) durch eine Welle (3) angetrieben wird und die Abtriebswelle (2) antreibt vorgeschlagen, bei der das Zwischenrad für den Rückwärtsgang (1) oberhalb einer gedachten, durch die Achsen der treibenden Welle (3) und der Abtriebswelle (2) aufgespannten Ebene (A) angeordnet ist und, bei einer horizontalen Ausrichtung der Ebene (A), die treibende Welle (3) in Fahrtrichtung rechts von der Abtriebswelle (2) liegt.



**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

Anordnung des Zwischenrads für den Rückwärtsgang  
für ein Getriebe mit Nebenabtriebsbetrieb

5           Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung des Zwischenrads für den Rückwärtsgang bei einem Getriebe mit koaxialer Antriebs- und Abtriebswelle, insbesondere ein Stufenwechselgetriebe, und mit mindestens einer zusätzlichen Zwischenwelle für einen Nebenabtrieb gemäß dem Ober-  
10 begriff des Patentanspruchs 1.

Bei Stufenwechselgetrieben für Kraftfahrzeuge mit koaxialer Antriebs- und Abtriebswelle werden üblicherweise eine oder mehrere Rückwärtsgangstufen über ein sogenanntes  
15 Rückwärtsgang-Zwischenrad zur Drehrichtungsumkehr realisiert, wie es beispielsweise im Rahmen der DE 199 54 130 A1 der Anmelderin beschrieben ist. Dieses Rückwärtsgang-Zwischenrad ist an einer definierten Position im Getriebegehäuse frei drehbar gelagert und greift in der Regel in  
20 eine Laufverzahnung auf der Vorgelegewelle bzw. treibenden Welle und einer Laufverzahnung auf der Hauptwelle bzw. getriebenen Welle ein.

Alternativ kann das Rückwärtsgang-Zwischenrad auch in  
25 eine Verzahnung auf der Antriebswelle und eine Verzahnung auf der Vorgelegewelle als getriebene Welle eingreifen.

Alle heute bekannten Getriebe weisen für das Rückwärtsgang-Zwischenrad eine Position auf, welche die Lagerreaktionskräfte auf das Getriebegehäuse im Rückwärtsgang-Zugbetrieb möglichst gering halten soll und welche im Rückwärtsgang-Schubbetrieb (mit geringen Laufzeiten) in der Regel die größeren Lagerkräfte auf das Gehäuse aufweist.  
30

Nach dem Stand der Technik ist diese Position für das Rückwärtsgang-Zwischenrad wie folgt definiert:

Wenn man eine gedachte Ebene aufspannt, die durch die Drehachsen der treibenden und der Abtriebswelle geht, und diese Ebene horizontal ausrichtet, so dass die treibende Welle in Fahrtrichtung rechts von der Abtriebswelle liegt, dann befindet sich die Vorzugsposition für das Rückwärtsgang-Zwischenrad nach dem Stand der Technik immer unterhalb dieser Ebene.

In bestimmten Fahrzeugsegmenten erfolgt nach dem Stand der Technik der Antrieb von Nebenabtrieben durch eine zusätzliche Zwischenwelle, die ebenfalls in das Rückwärtsgang-Zwischenrad eingreift. Ein Beispiel für ein derartig aufgebautes Getriebe ist die Getriebebaureihe ECOMID der Anmelderin, wie sie beispielhaft aus Looman, Zahnradgetriebe, 3. Auflage, Springer-Verlag, Seite 263, bekannt ist.

Ein Nachteil der beschriebenen Position für das Rückwärtsgang-Zwischenrad nach dem Stand der Technik ist, dass sich dadurch sehr große Lagerreaktionskräfte auf das Getriebegehäuse ergeben, wenn der Nebenabtrieb angetrieben wird. Diese hohen Lagerreaktionskräfte begrenzen das maximal zulässige Drehmoment und die zu erwartende Lebensdauer für den Nebenabtriebsbetrieb. Damit entsteht ein funktionseller Nachteil gegenüber Getrieben, bei denen der Nebenabtrieb beispielsweise direkt koaxial über die Vorgelegewelle angetrieben wird, wie das bei den Baureihen ECOSPLIT und ASTRONIC der Anmelderin der Fall ist. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass die geforderte Lebensdauer für den Nebenabtriebsbetrieb um ein Vielfaches höher

ist, als die geforderte Lebensdauer für den Rückwärtsgang-Betrieb.

Der direkte Antrieb des Nebenabtriebes koaxial über  
5 die Vorgelegewelle ist jedoch in vielen Fällen, beispielsweise bei Mehrbereichsgruppengetrieben mit einer Nachschalt-Bereichsgruppe in Planetenbauweise nur möglich, wenn der Achsabstand zwischen Hauptwelle und Vorgelegewelle ausreichend groß ist. Ein ausreichend großer Achsabstand wiederum resultiert in entsprechend großen und schwer bauenden  
10 Getrieben mit entsprechend hohen Produktionskosten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung des Rückwärtsgang-Zwischenrades bei einem  
15 Stufenwechselgetriebe mit koaxialer Antriebs- und Abtriebswelle und mit mindestens einer zusätzlichen Zwischenwelle für einen Nebenabtrieb anzugeben, welche die Lebensdauer des Nebenabtriebs optimiert. Insbesondere sollen große Lagerreaktionskräfte auf das Getriebegehäuse bei angetriebenen Nebenabtrieb vermieden werden.  
20

Zudem soll das maximal zulässige Drehmoment im Nebenabtriebsbetrieb erhöht werden.

25 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Eine weitere Ausgestaltung gehen aus dem Unteranspruch hervor.

Demnach wird vorgeschlagen, das Zwischenrad für den  
30 Rückwärtsgang oberhalb einer gedachten, durch die Achsen der treibenden Welle und der Abtriebswelle aufgespannten Ebene anzuordnen, wobei, bei einer gedachten horizontalen

Ausrichtung der Ebene, die treibende Welle in Fahrtrichtung rechts von der Abtriebswelle liegt.

5 Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Zwischenrades für den Rückwärtsgang werden im Nebenabtriebsbetrieb deutlich geringere Lagerreaktionskräfte auf das Getriebegehäuse übertragen, so dass die Lebensdauer des Nebenabtriebsbetriebs signifikant erhöht wird. Zudem können im Nebenabtriebsbetrieb höhere Drehmomente übertragen werden.

10 Des weiteren sind kompakte und kostenoptimierte Grundgetriebe mit kleinem Achsabstand und geringem Gewicht realisierbar, welche einen Nebenabtriebsbetrieb mit hohen zu übertragenden Momenten und großer Lebensdauer ermöglichen.

15 Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnung, welche eine Schnittansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer Anordnung gemäß der vorliegenden Erfindung schematisch darstellt, näher erläutert.

20 In der Zeichnung ist eine Schnittansicht der Anordnung des Zwischenrades für den Rückwärtsgang bei einem Grundgetriebe mit koaxialer Antriebs- und Abtriebswelle und mit mindestens einer zusätzlichen Zwischenwelle für einen Nebenabtrieb gemäß der Erfindung dargestellt. Dargestellt ist die vom Zwischenrad für den Rückwärtsgang 1 angetriebene Hauptwelle 2 sowie eine Vorgelegewelle 3, welche das Zwischenrad 1 antreibt. Die Zwischenwelle 4 für den Nebenabtrieb greift in das Rückwärtsgang-Zwischenrad 1 ein. Die Antriebswelle ist nicht dargestellt, da sie aufgrund ihrer koaxialen Anordnung zur Hauptwelle 2, die als Abtriebswelle des Grundgetriebes dient, im Rahmen dieser Schnittansicht in Fahrtrichtung nicht darstellbar ist.

25

30

Gemäß der Erfindung ist das Zwischenrad für den Rückwärtsgang 1 oberhalb der gedachten Ebene A angeordnet, die durch die Drehachsen der treibenden Welle 3 und der Abtriebswelle 2 aufgespannt ist. Dabei ist die Ebene A horizontal auszurichten und die treibende Welle 3 liegt in Fahrtrichtung rechts von der Abtriebswelle 2.

Durch die erfindungsgemäße Konzeption wird die Lebensdauer des Nebenabtriebsbetriebs bei höheren übertragbaren Drehmomenten signifikant erhöht; zudem werden kompakte und kostengünstige Getriebe bzw. Grundgetriebe realisiert. Es ist auch möglich, die hier vorgestellte Anordnung des Zwischenrades für den Rückwärtsgang auch bei Getrieben mit achsparallel angeordneter An- und Abtriebswelle zu übertragen.

Bezugszeichen

- |    |   |                                    |
|----|---|------------------------------------|
|    | 1 | Zwischenrad für den Rückwärtsgang  |
| 5  | 2 | angetriebene Welle                 |
|    | 3 | treibende Welle                    |
|    | 4 | Zwischenwelle für den Nebenabtrieb |
| 10 | A | gedachte Ebene                     |



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Anordnung des Zwischenrads für den Rückwärts-  
5 gang (1) bei einem Getriebe mit einer Antriebswelle und  
einer dazu coaxialen Abtriebswelle (2) und mit mindestens  
einer zusätzlichen parallel zur Antriebs- und Abtriebswel-  
le (2) angeordneten Zwischenwelle (4) für einen Nebenab-  
trieb, wobei das Zwischenrad für den Rückwärtsgang (1)  
10 durch eine Welle (3) angetrieben wird und die Abtriebswel-  
le (2) antreibt, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Zwischenrad für den Rückwärtsgang (1) oberhalb  
einer gedachten, durch die Achsen der treibenden Welle (3)  
und der Abtriebswelle (2) aufgespannten Ebene (A) angeord-  
15 net ist und, bei einer horizontalen Ausrichtung der Ebe-  
ne (A), die treibende Welle (3) in Fahrtrichtung rechts von  
der Abtriebswelle (2) liegt.

2. Anordnung des Zwischenrads für den Rückwärts-  
20 gang (1) nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h -  
n e t , dass die das Zwischenrad für den Rückwärts-  
gang (1) treibende Welle (3) eine Vorgelegewelle ist.

1 / 1

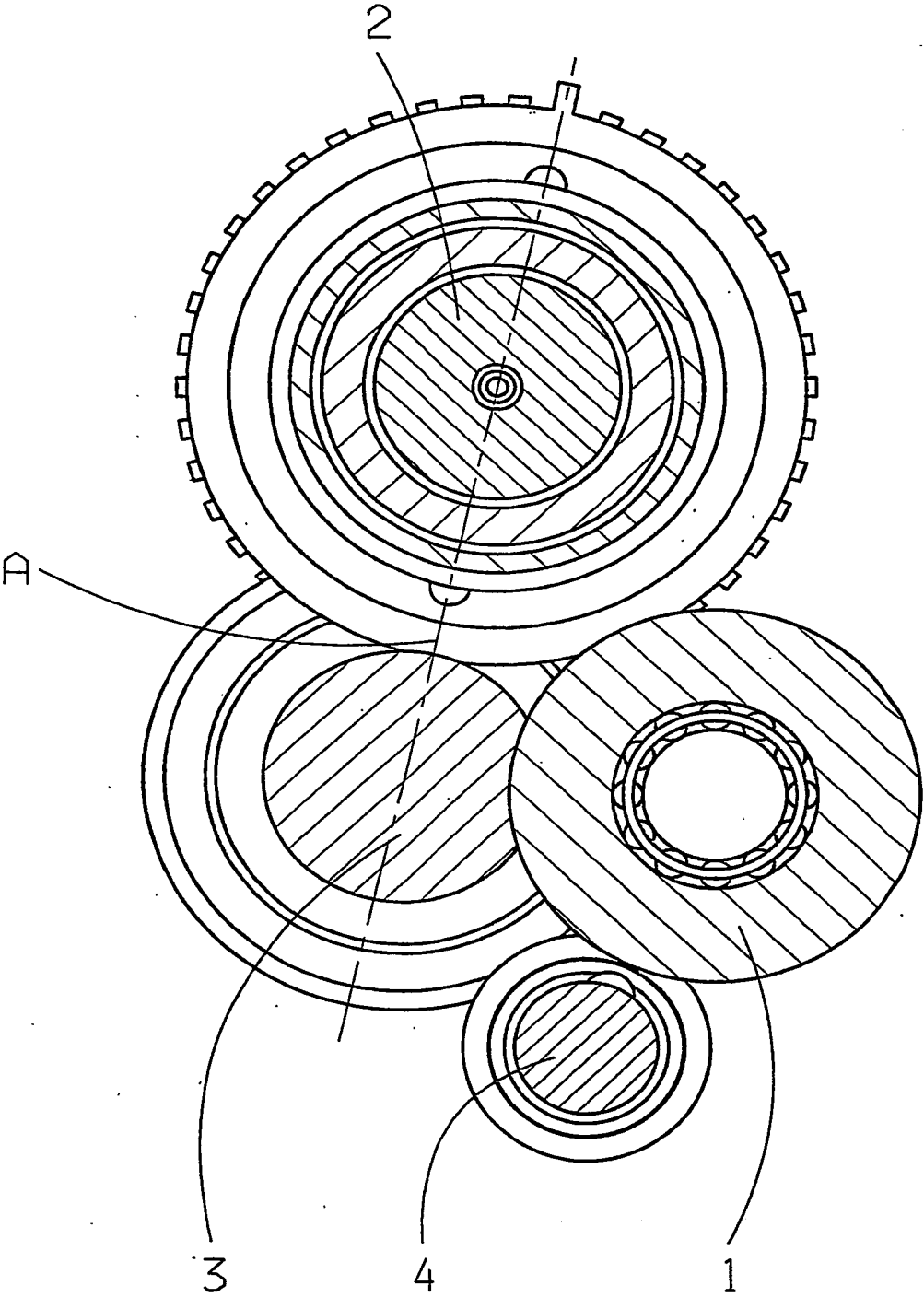


Fig. 1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/ 03/08274

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16H3/091

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16H B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 405 200 A (WILLIAM MARSHALL DUNN;ALVIS CAR & ENGINEERING COMPAN; GEORGE THOMAS SM) 1 February 1934 (1934-02-01) figures 1,2	1,2
X	JP 01 137228 A (HITACHI METALS LTD;OTHERS: 01) 30 May 1989 (1989-05-30) abstract; figures 1,4	1,2
X	US 2 014 905 A (FRANCO MARTINUZZI PIO) 17 September 1935 (1935-09-17) figures 3,6	1,2
A	DE 199 54 130 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 17 May 2001 (2001-05-17) cited in the application figure 1	1,2
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 October 2003

Date of mailing of the international search report

04/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Szodfridt, T

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/EP 03/08274

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 172 246 A (KANZAKI KOKYUKOKI MFG CO LTD) 16 January 2002 (2002-01-16) figure 3 ----	1,2
A	DE 15 80 101 B (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 22 October 1970 (1970-10-22) figure 1 ----	1,2
A	US 4 435 994 A (YAMADA TOSHIO ET AL) 13 March 1984 (1984-03-13) figures 1,2 ----	1,2
A	FR 1 358 208 A (FIAT SPA) 10 April 1964 (1964-04-10) figures 1,2 -----	1,2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal application No

PCT/EP 03/08274

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 405200	A	01-02-1934	NONE	
JP 01137228	A	30-05-1989	NONE	
US 2014905	A	17-09-1935	NONE	
DE 19954130	A	17-05-2001	DE 19954130 A1 DE 50003474 D1 WO 0135000 A1 EP 1228327 A1 JP 2003514207 T	17-05-2001 02-10-2003 17-05-2001 07-08-2002 15-04-2003
EP 1172246	A	16-01-2002	JP 2002087086 A EP 1172246 A2 US 2002003051 A1	26-03-2002 16-01-2002 10-01-2002
DE 1580101	B	22-10-1970	DE 1580101 B1	22-10-1970
US 4435994	A	13-03-1984	NONE	
FR 1358208	A	10-04-1964	NONE	

PCT/EP 03/08274

# INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 03/08274

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 172 246 A (KANZAKI KOKYUKOKI MFG CO LTD) 16. Januar 2002 (2002-01-16) Abbildung 3 ----	1,2
A	DE 15 80 101 B (KLOECKNER HUMBOELDT DEUTZ AG) 22. Oktober 1970 (1970-10-22) Abbildung 1 ----	1,2
A	US 4 435 994 A (YAMADA TOSHIO ET AL) 13. März 1984 (1984-03-13) Abbildungen 1,2 ----	1,2
A	FR 1 358 208 A (FIAT SPA) 10. April 1964 (1964-04-10) Abbildungen 1,2 -----	1,2

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen  
PCT/EP 03/08274

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 405200	A	01-02-1934	KEINE	
JP 01137228	A	30-05-1989	KEINE	
US 2014905	A	17-09-1935	KEINE	
DE 19954130	A	17-05-2001	DE 19954130 A1	17-05-2001
			DE 50003474 D1	02-10-2003
			WO 0135000 A1	17-05-2001
			EP 1228327 A1	07-08-2002
			JP 2003514207 T	15-04-2003
EP 1172246	A	16-01-2002	JP 2002087086 A	26-03-2002
			EP 1172246 A2	16-01-2002
			US 2002003051 A1	10-01-2002
DE 1580101	B	22-10-1970	DE 1580101 B1	22-10-1970
US 4435994	A	13-03-1984	KEINE	
FR 1358208	A	10-04-1964	KEINE	